

UNIVERSITÉ PAUL-SABATIER TOULOUSE
U.E.R. DES SCIENCES MÉDICALES

Année Universitaire 1974-1975

Thèse n° 87

THESE

pour le DOCTORAT D'ETAT EN MEDECINE

présentée et soutenue publiquement le 20 Décembre 1974

par

Alain NOGUERA-AUGEY

FRACTURES DE JAMBE PAR ACCIDENT DE SKI COMPARAISON DE 2 MÉTHODES D'OSTÉOSYNTHÈSE

MEMBRES DU JURY

MM. P. FICAT	<i>Président</i>
P. BOURBON	<i>Assesseurs</i>
R. GAY	
M. COSTAGLIOLA ..	
M. PUJOL	<i>Suppléant</i>

UNIVERSITÉ PAUL SABATIER TOULOUSE

U.E.R. DES SCIENCES MÉDICALES

Année Universitaire 1974-1975

Tome n° 37

THÈSE

pour le DOCTORAT D'ÉTAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue publiquement le 20 Décembre 1974

Digitized by the Internet Archive
in 2026

FRACTURES DE JAMBE PAR ACCIDENT DE SKI
COMPARAISON DE 2 MÉTHODES
D'OSTÉOSYNTÈSE

M. A. TIGAT

A. BERNARD

R. GAY

M. COTTEAU

UNIVERSITÉ PAUL-SABATIER TOULOUSE

U.E.R. DES SCIENCES MÉDICALES

Année Universitaire 1974-1975

Thèse n° 87

THESE

pour le DOCTORAT D'ETAT EN MEDECINE

présentée et soutenue publiquement le 20 Décembre 1974

par

Alain NOGUERA-AUGEY

FRACTURES DE JAMBE PAR ACCIDENT DE SKI COMPARAISON DE 2 MÉTHODES D'OSTÉOSYNTHÈSE

MEMBRES DU JURY

MM. P. FICAT	Président
P. BOURBON	
R. GAY	Assesseurs
M. COSTAGLIOLA ..	
M. PUJOL	Suppléant

THÈSE

pour le DOCTORAT D'ÉTAT EN MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement le 20 Décembre 1974

1974

Alain NOGUEIRA-AUGÉY



FRACTURES DE JAMBE PAR ACCIDENT DE SKI COMPARAISON DE 2 MÉTHODES D'OSTÉOSYNTÈSE

Président du jury	M. A. FICHT
Membres du jury	M. NOGUEIRA-AUGÉY M. DUK M. COSTANTINI M. POUZOS

- UNIVERSITE PAUL SAPATIER -

Président de l'Université	M. LARENG
1e Vice Président	M. MATHIS
2e Vice Président	M. MARTIN

TARLEAU DU PERSONNEL

UNITES D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE DES SCIENCES MEDICALES

Directeur de l'Unité des Sciences Médicales Toulouse Purpan M. BOLLINELLI

Directeur de l'Unité des Sciences Médicales Toulouse Rangueil M. ENJALBERT

HONORIAT

Doyens honoraires : M. CALVET, M. BRUSTIER, M. LAZORTHES

Professeurs honoraires : M. VALLOIS, M. TAPIE, M. DELAS, M. RISER, M. BUGNARD
M. VINCENT, M. MOREL, M. BOUISSET, M. CALMETTES,
M. THOMAS, M. LAGROT, M. DESFORGES-MERIEL, M. FABRE P
M. JAHIER, M. SENDRAIL, M. PONS, P. SOREL, M. PLANQUE
M. MARQUES.

PROFESSEURS

Clinique Médicale et Cardiologique	M. DARDENNE	Purpan
Clinique Médicale Sud	M. GADRAT	Purpan
Clinique chirurgicale	M. GEDEON	Rangueil
Clinique chirurgicale A et Gynécologie	M. POULHES	Rangueil
Clinique chirurgicale B et du Cancer	M. GRIMOUD	Purpan
Clinique chirurgicale infantile et Orthopédie	M. PASQUIE	Purpan
Clinique chirurgicale orthopédique et traumatologique	M. FICAT	Rangueil
Clinique de chirurgie cardio-vasculaire	M. ENJALBERT	Rangueil
Clinique des Maladies cutanées et syphilitiques	M. BAZEX	Purpan

Clinique des Maladies des voies urinaires	M. LHEZ	Rangueil
Clinique des maladies infectieuses	M. ARMENGAUD	Purpan
Clinique Médicale infantile A	M. DALOUS	Purpan
Clinique Médicale Infantile B	M. REGNIEF	Purpan
Clinique de Neuro-chirurgie	M. LAZORTHES	Rangueil
Clinique Neurologique et Psychiatrique	M. GERAUD	Rangueil
Clinique Obstétricale	M. PONTONNIER	Rangueil
Clinique Stomatologique et Chirurgie Maxillo-faciale	M. CADENAT	Rangueil
Clinique Ophtalmologique	M. DEODATI	Rangueil
Clinique O.R.L. et chirurgie maxillo-faciale	M. CLAUX	Rangueil
Clinique de Pneumo-phtisiologie	M. DELAUDF	Purpan
Clinique Rhumatologique	M. RUFFIE R.	Purpan
Accouchement et Obstétricie Sociale	M. MONROZIES	Purpan
Anatomie	M. BASTIDF	Purpan
Anatomie pathologique	M. FABRE J.	Purpan
Anatomie Appliquée	M. JUSKIEWENSKI	Rangueil
Anesthésie et Réanimation	M. LARENÇ L.	Purpan
Bactériologie et Virologie	Mme ENJALFERT	Rangueil
Biophysique Médicale A	Mr. AUVERGNAT	Purpan
Biophysique Médicale B	M. BRU	Rangueil
Cardiologie clinique et expérimentale	M. CALAZEL	Rangueil
Biochimie Médicale	M. VALDIGUIE P.	Purpan
Electro-Radiologie	M. ROULLEAU	Rangueil
Embryologie Générale	M. BROUSSY J.	Purpan
Hématologie	M. BIERME	Rangueil
Histologie	M. BIMES	Rangueil
Hydrologie, Thérapeutique et Climatologie	M. DENARD	Purpan
Hygiène et Médecine Sociale	M. MONNIEF	Purpan
Immunologie	M. DUCOS	Purpan
Médecine Légale et Médecine du Travail	M. GREZES-RUEFF	Purpan
Pathologie Chirurgicale	M. DAMBRIN	Purpan
Pathologie Générale et Médecine Expérimentale	M. BOULARD	Purpan
Pathologie Médicale	M. RIBAUT	Purpan
Physiologie	M. BESSOU	Purpan
Physiologie Appliquée et Pharmacologie	M. BAISSSET	Rangueil
Séméiologie et Clinique Médicale	M. LAPORTE J.	Purpan
Thérapeutique	M. DARNAUT	Rangueil

PROFESSEURS A TITRE PERSONNEL

Anatomie Pathologique	M. BOUISSOU Rangueil
Biochimie Médicale	M. DOUSTE-BLAZY Rangueil
Dermatologie-Vénérologie	M. DUPRE Rangueil
Histologie et Embryologie	M. GUILHEM Rangueil
Histologie et Embryologie	M. PLANEL Purpan
Neurologie et Neuro-Psychologie	M. RASCOL Purpan
Physiologie et Pharmacologie	M. MONTASTRUC Purpan
Pneumo-phtisiologie	M. MIGUERES Rangueil
Médecine Interne	M. LE TALLEC Rangueil
Psychiatrie	M. GAYRAL Purpan
Ophtalmologie	M. BEC Purpan
Médecine Générale	M. ARLET Rangueil
Neuro-chirurgie	M. ESPAGNO J. Purpan

PROFESSEURS SANS CHAIRE

Anatomie pathologique	M. FABRE Jean Purpan
Bactériologie, Parasitologie, Virologie	Mme LARENC Purpan
Biochimie Médicale	M. VALDIGUIE P. Rangueil
Biophysique	M. GUIRAUD R. Purpan
Carcinologie	M. ESTRADF Purpan
Chirurgie Générale	M. SARRAZIN Rangueil
Chirurgie Générale	M. ESCAT J. Rangueil
Chirurgie Générale	M. COSTAGLIOLA Purpan
Chirurgie Infantile	M. GAUBERT Rangueil
Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire	M. ESCHAPASSE Purpan
Médecine Générale et thérapeutique	M. BES Rangueil
Médecine Générale et thérapeutique	M. BOLLINELLI Purpan
Médecine Générale et thérapeutique	M. SUC Rangueil
Médecine Générale	M. RIPET Rangueil
Médecine interne	M. FEDOU R. Purpan
Orthopédie, Traumatologie, Chirurgie Plastique	M. UTHEZA Purpan
Physiologie	M. GERAL Rangueil
Physiologie	M. PAGES P. Purpan
Radiologie	M. COMBES Purpan

MAITRES DE CONFERENCES AGREGES

Anatomie et Organogénèse	M. BECUE	Rangueil
Anatomie Pathologique	M. RUMEAU	Rangueil
Anesthésiologie	M. VIRENQUE	Rangueil
Bactériologie - Virologie	Mme DIDIER	Rangueil
Biophysique	M. REGIS	Rangueil
Cancérologie	M. CARTON	Rangueil
Cardiologie	M. BERNADET	Rangueil
Cardiologie	M. BONHORE	Rangueil
Chirurgie Générale	M. GOUZI	Rangueil
Chirurgie Thoracique et cardio-vasculaire	M. PUEL	Rangueil
Gynécologie et Obstétrique	M. PONTONNIER G.	Rangueil
Hépto-gastro-Entérologie	M. PASCAL	Purpan
Histologie, Embryologie, Cytogénétique	M. SOLEILHAVOUP	Purpan
Immunologie, Hématologie, Maladies du Sang	M. COLOMFI	Purpan
Médecine Interne	M. GALINIER	Purpan
Médecine du Travail	M. PUJOL M.	Purpan
Néphrologie	M. CONTE J.	Purpan
Neuro-chirurgie	M. LAZORTHES Y.	Rangueil
Neurologie	M. GUIRAUD-Chaumeil	Purpan
O.R.L.	M. LACOMME	Purpan
Orthopédie, Traumatologie, chirurgie plastique et reconstructive	M. GAY	Purpan
Pédiatrie Génétique Médicale	M. BARTHE	Purpan
Pédiatrie Génétique Médicale	M. GHISOLFI	Purpan
Pédiatrie Génétique Médicale	M. ROCHICCIOLI	Rangueil
Pneumo-phtisiologie	M. ALBARFDEJ.L.	Purpan
Pneumo-phtisiologie	M. JOVER	Rangueil
Physiologie	M. BESOMPES	Purpan
Psychiatrie	M. MORON	Rangueil
Radiologie	M. MANELFE	Rangueil
Radiologie	M. PUTOIS	Purpan
Rhumatologie, Rééducation fonctionnelle et Hydrologie	M. FOURNIE A.	Purpan
Stomatologie	M. FABIE	Rangueil

Thérapeutique, Réanimation Médicale
Urologie

M. SALVADOR Purpan
M. PONTONNIEP F. Purpan

AGREGES LIBRES

Chirurgie générale
Pathologie Expérimentale
Obstétrique

M. SOUQUET Purpan
M. GLEIZES Purpan
M. ESPACNO G. Rangueil

ADMINISTRATION

Secrétaire Général de l'Université

M. PRINFAU

Liste arrêtée le 1 oct. 1974

L'Université Paul Sabatier déclare n'être pas responsable des opinions
émises par les candidats. (Délibération en date du 12 Mai 1891)



- A MA FEMME,

- A MES ENFANTS,

- A TOUTE MA FAMILLE

A NOTRE PRESIDENT DE THESE

- Monsieur le Professeur P. FICAT -
Professeur de Clinique Chirurgicale
Orthopédique et Traumatologique.
Chirurgien des Hôpitaux.

Nous vous remercions de vous être intéressé
à ce travail.

Veuillez trouver ici l'expression de notre
gratitude et de toute l'estime que vous avez su nous inspirer.

A NOTRE JURY DE THESE

- Monsieur le Professeur P. BOURBON -

Professeur de toxicologie à la Faculté de
Pharmacie.

Vous nous avez fait l'honneur et le plaisir de
faire partie de notre Jury de Thèse.

Nous vous en remercions vivement.

- Monsieur le Professeur Agrégé R. GAY -

Maitre de conférence agrégé d'Orthopédie
Chirurgien des Hôpitaux.

Vous nous avez fait le grand honneur de faire
partie de cette thèse.

Soyez assuré de notre reconnaissance la plus
sincère.

- Monsieur le Professeur Agrégé M. COSTAGLIOLA -
Maitre de conférence Agrégé de chirurgie
générale.
Chirurgien des Hôpitaux.

Nous vous remercions de l'intérêt que vous avez
porté à ce travail.

Vous nous faites l'honneur d'accepter de juger
notre thèse.

Soyez assuré de notre profonde gratitude.

- Monsieur le Professeur Agrégé M. PUJOL -
Maître de conférence agrégé de Médecine
du Travail.
Médecin des Hôpitaux.

Nous vous remercions d'avoir bien voulu accepter de
faire partie de notre Jury de thèse.

- Monsieur le Docteur M. MANSAT
Assistant des Hôpitaux

Vous nous avez permis de terminer cette
thèse.

- Monsieur le Docteur F. BRACHER
F.M.H. Chirurgie

- Monsieur le Docteur A. ZIMMERLI
F.M.H. Médecine

Nous vous remercions de nous avoir fourni
ce sujet.

Durant ces deux années vous nous avez constamment guidé au cours de sa réalisation.

Veillez trouver ici le témoignage de notre
profonde reconnaissance.

- P L A N -

INTRODUCTION

1. RAPPEL DES PRINCIPES D'OSTEOSYNTHESE PAR PLAQUE COMPRESSIVE

- Bref rappel de quelques notions d'ostéogénèse réparatrice
- Buts de l'ostéosynthèse par plaque
 - . Technique et principe de Danis
 - . Bref rappel sur quelques principes d'utilisation de la plaque de neutral.
 - . Technique et principe AO
 - . Technique et principe de Selbstspannplatte ou plaque auto-serrante.

2. PROBLEMES DES FRACTURES DE SKI

- L'âge
- Le sexe
- Le côté lésé
- Le type particulier de la fracture
- Relation entre la hauteur de la fracture et celle de la chaussure

3. NOTRE ATTITUDE

- Choix thérapeutique
- Choix de la plaque d'ostéosynthèse

4. RESULTATS

- Les soins per-opératoires
- Les résultats post-opératoires immédiats et à moyen terme.
- Complications lointaines.

CONCLUSION

BIBLIOGRAPHIE

- I N T R O D U C T I O N -

Aucune lésion n'est plus classique dans la pathologie du skieur comme la fracture diaphysaire fermée de jambe.

Par sa fréquence elle arrive au premier rang de la traumatologie des sports d'hiver.

Si sa pathogénie, son mécanisme sont bien connus et admis de tous, suivant les écoles le choix de sa thérapeutique peut varier.

Dans l'Hôpital de ZWEISIMMEN (Suisse), où j'ai durant deux années fait fonction d'assistant, dans le Service de Chirurgie du DR. BRACHER, les cas de fracture de jambe après accident de ski sont fréquents. En effet, la ville dont l'Hôpital dépend est une petite station de ski.

+

+ +

Le but de notre travail, après un bref rappel de techniques et méthodes d'ostéosynthèse par plaque compressive autres que la technique du Hauban, et l'étude de quelques particularités des fractures du skieur, a été de comparer les résultats obtenus après l'emploi de deux méthodes d'ostéosynthèse par plaque compressive.

- La première méthode qui est la méthode AO est déjà bien connue de tous et a été employée dans les cas étudiés de 1966 à 1970.

- La deuxième méthode qui est la méthode Selbstspannplatte ou plaque par auto-traction a été employée de 1970 à 1973 et est toujours employée. Cette méthode plus récente est moins bien connue.

Leurs indications sont identiques.

La deuxième méthode a été préférée à la première car sa technique est à priori plus simple, son principe étant identique.

Nous verrons par l'étude des résultats et leur comparaison si ce choix a été raisonnable.

Cette étude n'a aucun but discriminatif mais seulement comparatif.

-;-;-;-

I - RAPPEL SUR LES PRINCIPES -

Au début du siècle les risques d'ostéosynthèse étaient extraordinaires :

- l'infection était de règle
- le montage était mauvais
- la réduction non sanglante était moins mauvaise que la chirurgie.

IANIS-PERE LAMBOTTE-Pierre FREDET (France) avaient tracé une voie qui n'était pas praticable à leur époque mais qui a été fructueuse par la suite.

Si au début les patients acceptaient de ne pas être complètement guéris, (ils acceptaient un raccourcissement, une déformation): ils n'étaient qu'un peu estropiés . Ces malades un peu estropiés ont rapidement cessé d'être un idéal et comme on voyait progresser la chirurgie et la médecine les malades se sont mis à exiger la restitutio ad integrum.

Ceci a conduit la traumatologie à être, dans le cas du traitement des fractures, une chirurgie de plus en plus précise.

Le malade est devenu de moins en moins tolérant aux résultats médiocres. (4).

Toutes les fractures présentent une tendance naturelle vers la consolidation, et ce même en l'absence de toute thérapeutique.

Une immobilisation aussi rigoureuse que possible du foyer de fracture va favoriser une bonne guérison et éviter une complication majeure qu'est la pseudarthrose.

Dans le cas d'une fracture traitée orthopédiquement, le processus de consolidation est bien connu : il va se faire par remodelage osseux successifs aboutissant en particulier à la formation d'un cail dont l'aspect radiographique associé à la tendance à la disparition du trait de fracture vont être les critères radiographiques d'une bonne guérison.

Dans cette forme de guérison naturelle de la fracture, l'hématome péri-fracturaire initial joue un rôle en s'organisant; il se forme un réseau de fibrine qui va enserrer dans ses mailles des éléments figurés du sang en voie de désintégration. Puis ce caillot va être progressivement envahi par un tissu conjonctif jeune. (1).

Il se forme ainsi un cal fibreux et les cellules de ce tissu néoformé ressemblent à des fibroblastes.

Ces cellules vont progressivement se transformer en ostéoblastes et déposer autour d'elles de l'os trabéculaire néoformé.

Dans le cas d'une fracture traitée par plaque d'ostéosynthèse compressive tractive, on va obtenir une guérison osseuse dont le processus diffère du processus classique de guérison par seconde intention. (Expérience de Schenk : 1964).

On veut obtenir la guérison et la consolidation de la fracture avec disparition progressive du trait de fracture mais sans formation de cal; une guérison per-primam.

Selon l'expérimentation, la néoformation osseuse prend naissance à partir des canaux de Havers et non d'un tissu granuleux des fragments juxtaposés comme dans la consolidation osseuse secondaire.

D'après MULLER, à proximité du trait d'ostéotomie se déroule un remaniement haversien.

Il existe un forage par des ostéoclastes, cellules résorbant le tissu osseux, d'un large canal centré par un bourgeon vasculaire et immédiatement derrière cette tête foreuse, les ostéoblastes viennent entourer le bourgeon vasculaire et déposer des couches d'os au niveau des parois du canal.

Il s'agit de la formation à travers un trait de fracture d'une cheville osseuse centrée par un élément vasculaire qui vient s'incruster au sein du foyer.

Telle se présente cette guérison par première intention.

Donc on ne doit pas obtenir de cāl puisque la néoformation est intra-médullaire. L'obtention d'un cāl signe un défaut de stabilité de la fracture.

Dans cette forme d'ostéosynthèse, l'hématome périfracturaire n'est pas appelé à jouer un rôle de premier ordre si toutes les conditions de stabilité sont réalisées.

L'évacuation de cet hématome lors de l'acte opératoire ne devrait pas porter à conséquence.

+

+ +

Le but principal de l'ostéosynthèse par plaque compressive est la restauration complète de la fonction de l'extrémité atteinte. Ceci grâce à :

- une réduction anatomique, particulièrement importante pour les fractures articulaires.
- une technique chirurgicale ménageant les tissus, préservant le plus possible la circulation dans les fragments osseux et les parties molles.
- une rigidité de montage.
- l'absence de dégat par immobilisation, c'est-à-dire éviter la maladie fracturaire par une mobilisation aussi précoce que possible, active, indolore, de toutes les articulations et muscles voisins de la fracture, sans compromettre la guérison de celle-ci.

La réalisation de ces 4 principes biomécaniques de traitement, principes qui sont ceux de la technique AO en particulier, est conditionné par une ostéosynthèse rigide et durable et conduit à une guérison optimale de la fracture.

La rigidité du montage obtenu par adjonction et solidation à l'os, d'une plaque métallique neutralisant les forces qui peuvent s'exercer sur la fracture, est augmentée par la compression.

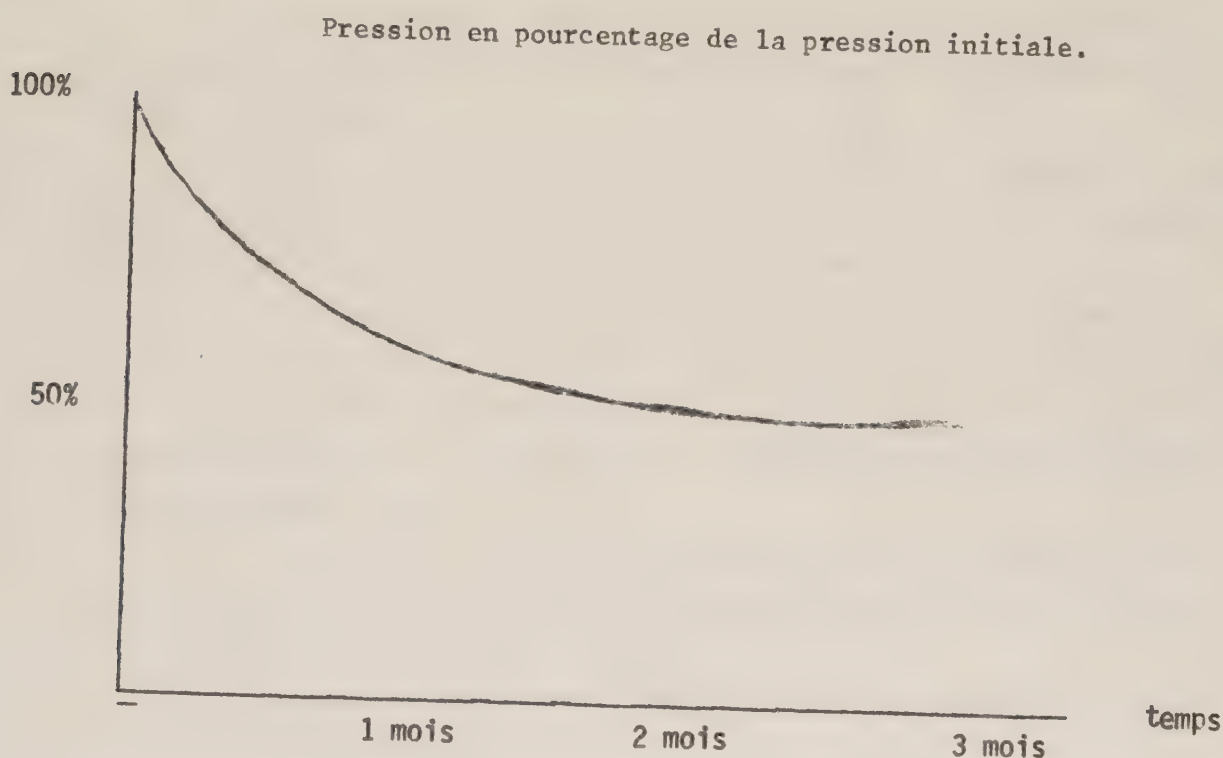
Ainsi lorsque deux fragments osseux bien vascularisés sont immobilisés sous pression, de sorte que les forces de torsion et de cisaillement ne peuvent s'exercer, il ne se produit pas de résorption des fragments, mais au contraire une ossification directe, sans cal périosté ou endosté visible sur les radiographies.

Ainsi PERREN a pratiqué des expériences sur le mouton. Il a pratiqué des ostéotomies qu'il a ensuite ostéosynthétisé à l'aide de plaque compressive. Il a pu mesurer journalièrement la pression interfragmentaire qui régnait au niveau de ces ostéotomies.

Il a ainsi pu démontrer que la pression initiale tombe environ à la moitié de sa valeur en l'espace de deux mois puis cette pression ne varie presque plus.

Cette chute de pression doit être rapportée à la transformation des canaux de Havers et non à une ostéolyse de l'extrémité des fragments.

Ainsi cette compression que l'on a accusé d'être responsable d'une anoxie des fragments osseux et d'une augmentation de la zone d'ostéolyse radiologique ne semble pas avoir un effet direct sur la néogénèse osseuse réparatrice.(15).



Nous avons relevé 3 types d'ostéosynthèses par plaque compressive. Les deux dernières dont nous parlerons seront en fait les seules qui ont été employées dans le traitement des cas étudiés.

Technique et méthode Danis

Technique et méthode AO

Technique et méthode Selbstspannplatte

- Technique et principe de la plaque de Danis :

Après avoir traité les fractures par cerclage au fil d'acier inoxydable, à section carrée qui mordait légèrement et s'agrippait avec force à la surface osseuse, Danis a mis au point et employé une technique d'ostéosynthèse avec plaque métallique et un système tracteur afin d'obtenir une compression de la fracture.

La première, cette technique utilisait la compression interfragmentaire. Après reposition aussi proche que possible de la situation anatomique, la fracture était maintenue en place par le vissage à l'os d'une plaque.

En un deuxième temps était pratiquée une mise en tension de la fracture par la traction des fragments à l'aide d'une ingéniosité de la plaque elle même.

Si le principe de la traction comme moyen d'augmenter la stabilité de la fracture, était bon, la compression obtenue n'était généralement pas suffisante pour avoir une stabilité maximale.

Le système tracteur était représenté par une vis parallèle au grand axe de la plaque et on obtenait une traction en poussant avec cette vis sur la première vis qui maintenait la plaque à l'os. Cette pression continue était parfois responsable de zone de faiblesse sur cette première vis solidarissant plaque et os.

Le matériel utilisé pour la fabrication des plaques n'était pas assez résistant pour obtenir une plaque absolument résistante à toutes les stimulations qu'elle aurait à absorber.

A cette époque les vis utilisées pour le fixage de la plaque étaient des vis type vis à bois.

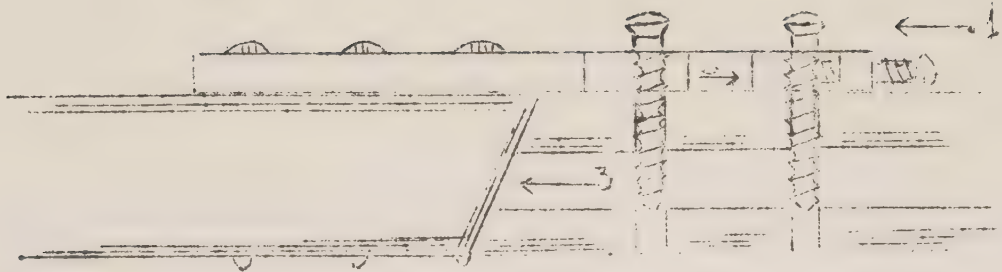
L'examen histologique de coupes osseuses a montré que ces vis étaient entourées d'une zone fibrineuse importante sans formation osseuse compacte résistante; donc exerçant leur force sur un matériel malléable.

Ceci était à l'origine de glissements et on perdait ainsi déjà une grande partie de la force compressive donc de la stabilité.

Les vis qui ont été utilisées par la suite, par AO, et les vis utilisées par la méthode Selbstspannplatte sont, sur les coupes osseuses entourées d'un fin liseret fibreux, le restant de l'os étant de l'os compact.

Leur fixité est donc plus grande de même que leur stabilité.

Plaque compressive Type Danis

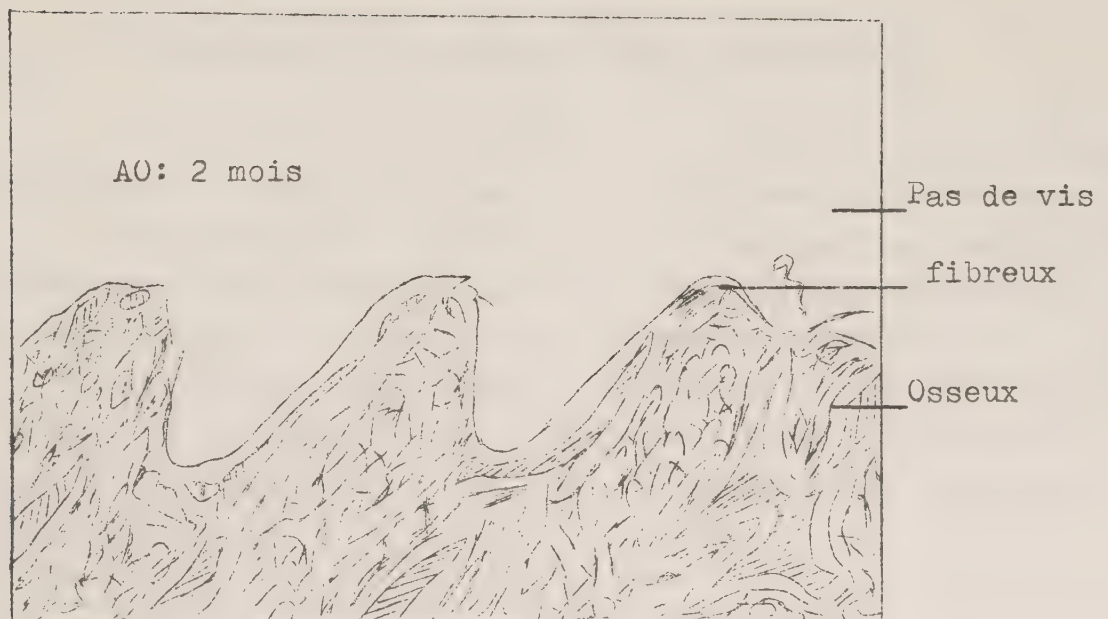


Coupes osseuses



OL= Ostéolyse
Type vis à bois 4 éme mois

A0 2 mois



- PREF RAPPEL SUR QUELQUES PRINCIPES D'UTILISATION DE LA PLAQUE
DE NEUTRALISATION -

La plaque de neutralisation

Lorsque la fracture présente des conditions favorables, et c'est le cas dans les fractures diaphysaires de jambe (longues surfaces de fracture en os cortical), les forces de flexion ou de torsion qui s'exercent sur les surfaces de fracture peuvent être neutralisées par une compression inter-fragmentaire (vis de traction). Mais la compression interfragmentaire ne saurait empêcher les micro-mouvements entre les fragments, lorsque les fragments sont courts, lorsqu'il existe des fragments intermédiaires. Il en résulterait une instabilité au niveau de la fracture (traduite par des zones de résorption) et par la suite, la plaque casserait par fatigue.

Pour neutraliser les forces nuisibles dans ces cas, on commence à réaliser une pression inter-fragmentaire au moyen de vis seules de traction puis les deux fragments principaux seront réunis par une plaque de neutralisation. Cette plaque transmet les forces de torsion et de flexion du fragment proximal au fragment distal, elle neutralise ainsi les forces qui, sans elle, s'exerceraient sur les surfaces de fracture.

Neutralisation d'une fracture pluri-fragmentaire:

Cette technique d'ostéosynthèse a été employée dans le traitement de fractures de jambe pluri-fragmentaire, 2 fragments libres et plus.

Le principe de la réduction est de transformer la fracture pluri-fragmentaire en une fracture plus simple : chaque fragment sera fixé au moyen de vis de traction après une réduction séparée de chaque fragment.

On visse ainsi sans serrer, les fragments l'un après l'autre. Ce n'est qu'à la fin que l'on serre à fond toutes les vis. Vient alors la plaque de neutralisation qui solidarise les deux fragments principaux ainsi obtenus entre eux.

Pour obtenir une meilleure stabilité de la fracture on peut utiliser une plaque de neutralisation pré-contrainte.

En effet, la pression de neutralisation peut être mise sous tension soit :

- . par l'artifice qui fait intervenir la forme et la façon de mettre en place les vis et la plaque,
- . par l'utilisation du tendeur de plaque, dans la méthode AO
- . par l'utilisation de plaque auto-serrante.

Nous avons utilisé la plaque de neutralisation, avec ou sans pré-contrainte mais sans système tendeur dans les fractures multi-fragmentaires a plus d'un fragment libre.

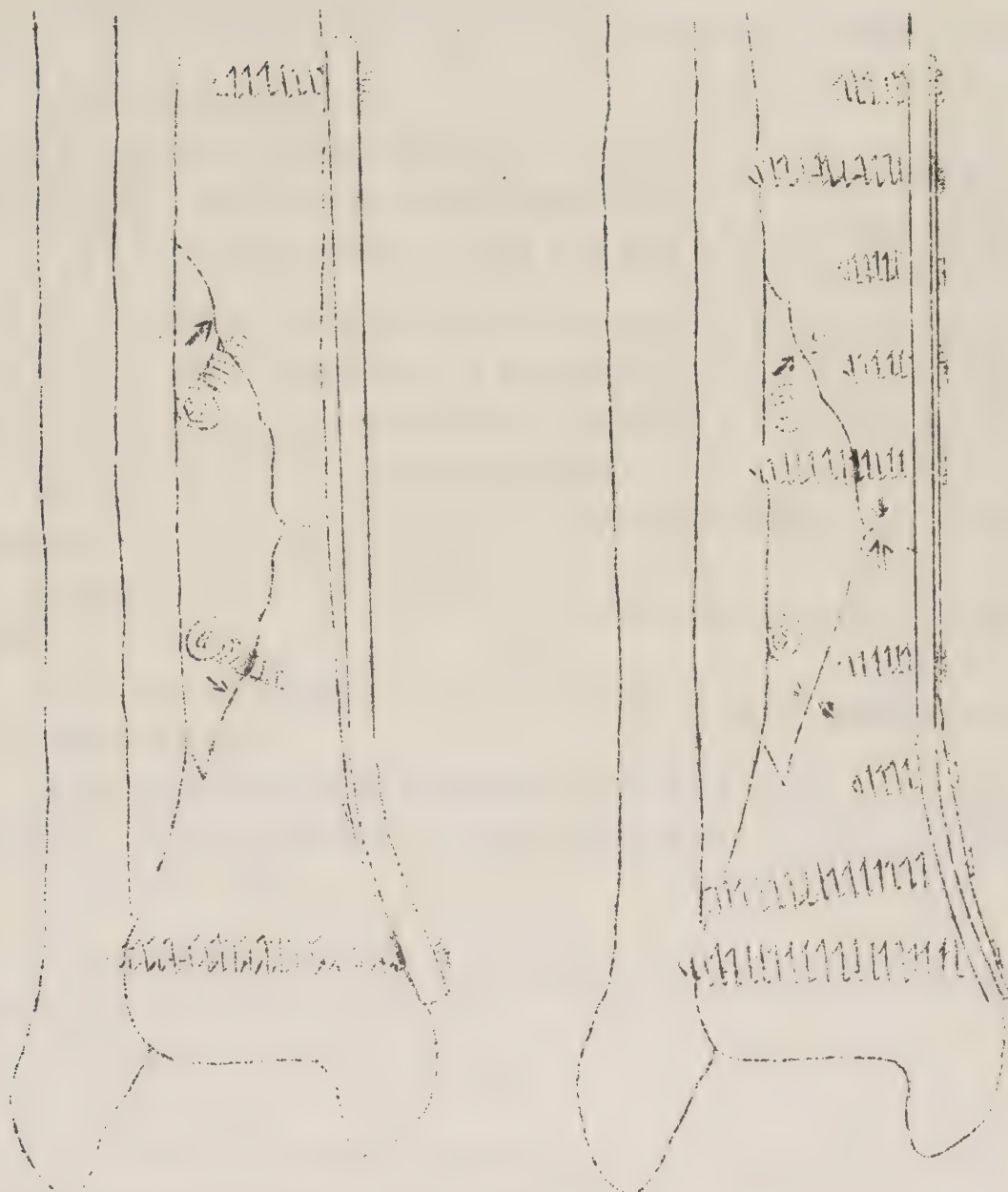
Pour les autres cas nous avons utilisé soit le système tendeur soit des plaques auto-serrantes.

+

+

+

Plaque de neutralisation
en tension simple.



Technique et principe de la méthode AO

Cette technique d'ostéosynthèse est bien connue et souvent employée (12).

Rappelons seulement :

Le principe d'ostéosynthèse selon la technique AO est d'obtenir une rigidité avec compression ou tuteur endomédullaire, ou les deux combinés.

C'est de la combinaison des deux dont nous donnerons un bref aperçu :

Une fois la reposition de la fracture faite et maintenue à l'aide de daviers, on place la plaque, sur la face médiane du tibia pour les cas qui nous intéressent, et on la fixe par une vis après un forage préalable de l'os à la partie distale de la fracture par exemple.

On visse ensuite le tendeur à l'os après avoir engagé son crochet dans la dernière vis proximale (son trou).

On exerce ensuite une traction en vissant légèrement le boulon du tendeur.

On met ensuite toutes les vis distales de la plaque dès que la reposition paraît parfaite.

On met ensuite les deux fragments sous forte pression, en vissant fortement le boulon du tendeur. On peut ainsi obtenir une pression au niveau de la fracture de 150kg.

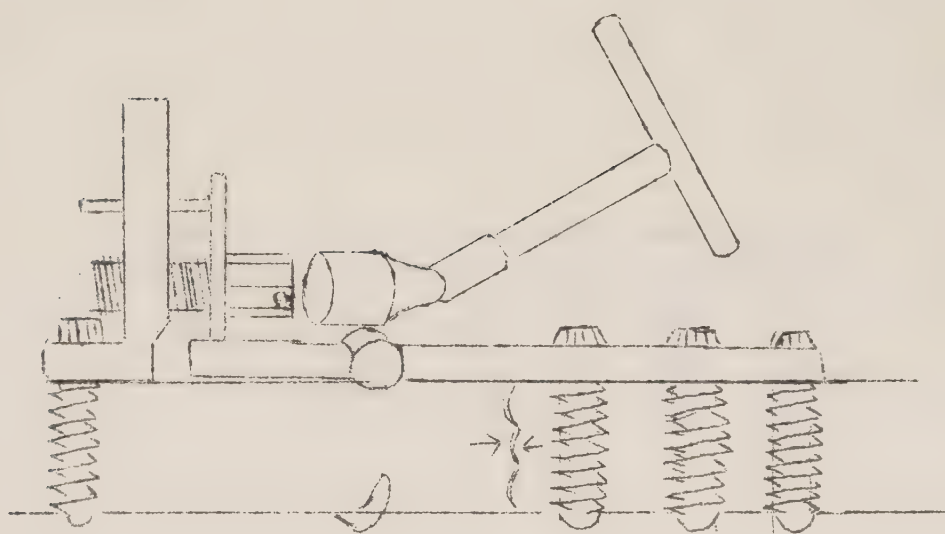
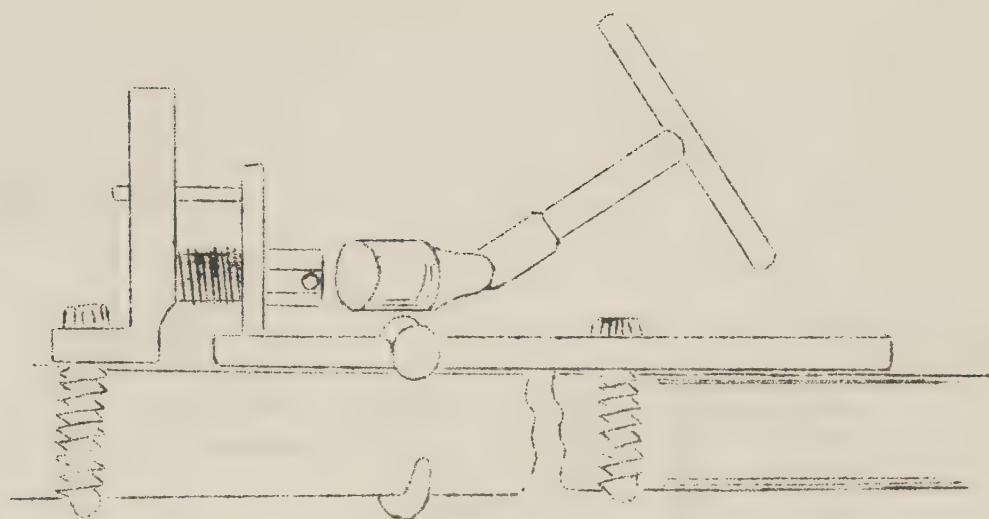
Dès que les fragments sont sous pression, on visse toutes les vis restantes. On vérifie la reposition.

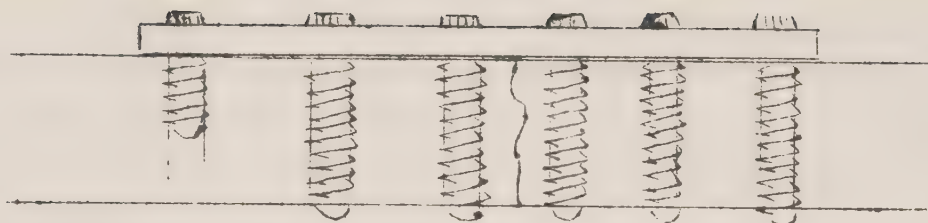
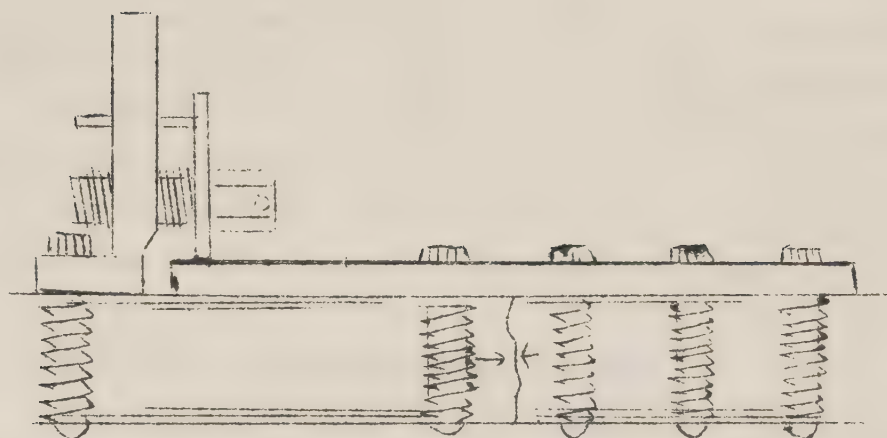
On ôte ensuite le système tendeur.

Dans les cas de fractures pluri-fragmentaires on pourra adjoindre à ce système plaque, des vis libres tractivement compressives.

Comme pour la plaque de Danis, dans cette méthode d'ostéosynthèse, il faut inciser la peau et les parties molles de même que le périoste sur une longueur plus grande que celle de la plaque métallique.

Ce surplus est nécessaire pour pouvoir effectuer les manœuvres de compression.





Technique et principes de la méthode Selbstspannplatte :

ou plaque auto-serrante : SP

Plus récemment a été employée une autre variété de technique d'ostéosynthèse avec plaque compressive.

Le principe est identique à celui des deux cas précédents : augmenter la stabilité du montage par une tension compressive.

Comme chez AO cette plaque de tension absorbe les forces de tension pour les transformer en force axiale de pression.

Avec cette plaque, la mise en tension de la fracture ne nécessite aucun matériel comme le Tendeur utilisé chez AO.

Description d'une plaque auto-serrante (6)

Nous avons pris comme exemple, schéma de la page suivante, une plaque à 6 trous.

Toute plaque autoserrante peut être schématiquement divisée en deux parties : un côté fixateur où tous les trous sont identiques. Ce sont les trous A qui sont de simples trous pour vis à os spongieux. Dans le cas présent nous avons 3 trous A.

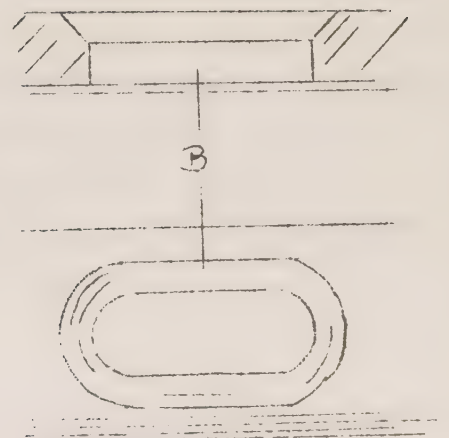
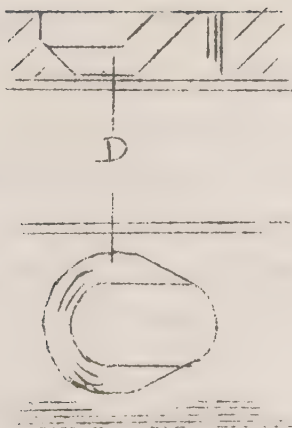
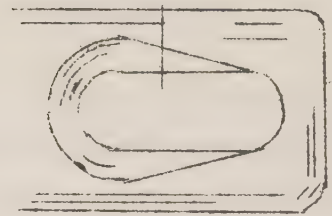
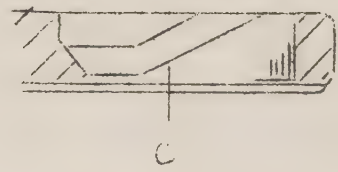
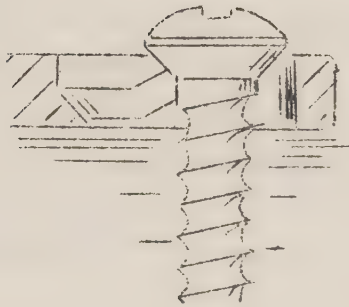
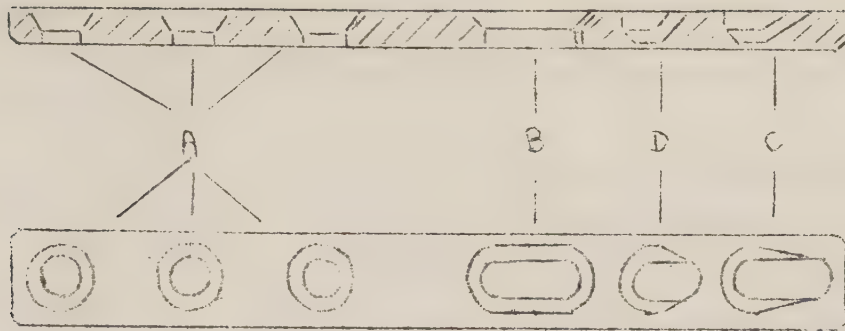
un côté tracteur où l'on trouve 3 sortes de trous, trous qui ont chacun leur particularité et une fonction définie.

trous B : c'est le premier trou du côté tracteur de la plaque. Son diamètre est identique à celui des trous A, c'est-à-dire qu'il peut recevoir des vis identiques, mais il n'est pas de même forme : on peut le représenter par deux demi cercles reliés par deux lignes droites.

- son but : il permet un glissement directionnel d'une vis non serrée fortement sur l'os sousjacent.

Quelque soit le nombre de trous de la plaque il est unique ou double.

Plaque auto-serrante



trous C : il est situé à la partie la plus distale du côté tracteur.

Ce trou est conçu pour pouvoir effectuer une traction par glissement longitudinal.

Au serrage, la tête de la vis peut glisser sur un plan incliné faisant un angle de 27 degrés avec l'axe de la plaque.

C'est à dire que lorsqu'au serrage la vis va s'enfoncer grâce au plan incliné, de 1 millimètre dans la plaque, la plaque va alors faire une migration relative par rapport à cette vis d'une distance de 2mm.

Ce qui revient à dire que si on enfonce la vis de 1mm alors que la tête de cette vis repose déjà sur la plaque, si on considère que la plaque est fixe et solidaire par sa partie fixatrice à la partie distale de la fracture, l'ensemble vis C et le fragment osseux proximal qui lui est solidaire va se rapprocher du fragment distal de 2mm.

On peut obtenir par serrage de cette vis C une force de pression de 62 kg au niveau de la fracture.

Quelque soit le nombre de trous de la plaque ce trou C est toujours unique.

trous D : il est situé entre le trou B et le trou C, Il est également conçu pour effectuer une traction lors du serrage de sa vis, mais ici la tête de la vis va glisser sur un plan incliné de 45 degrés. Donc, lorsque la tête de la vis au préalable déjà en contact avec la plaque, va s'enfoncer de 1 mm, il va s'ensuivre un rapprochement de la partie distale osseuse de 1 mm également.

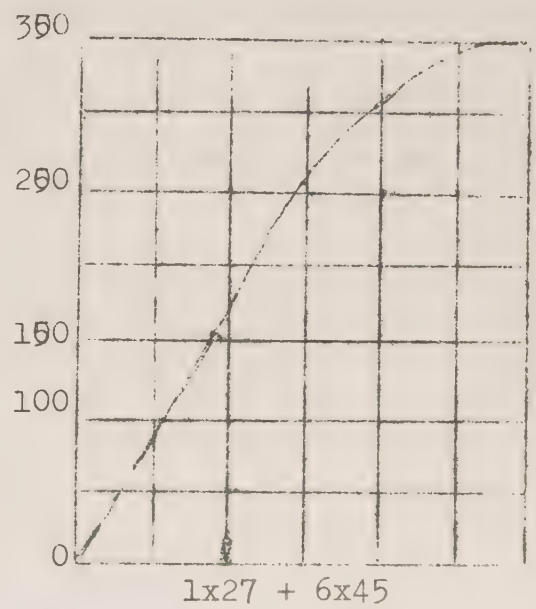
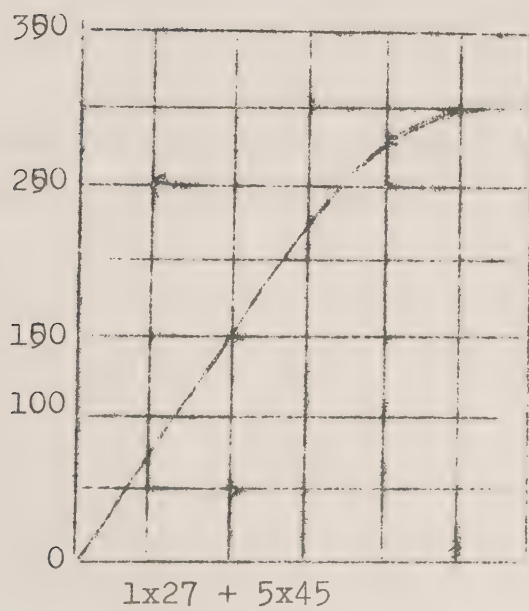
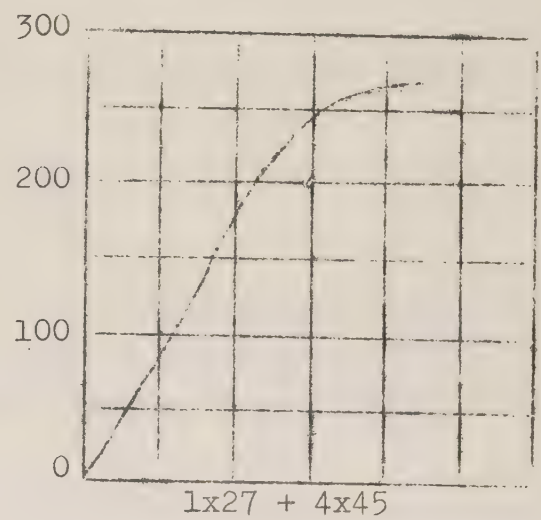
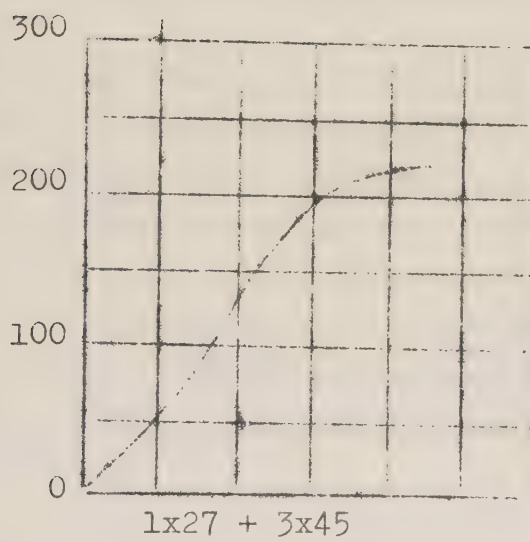
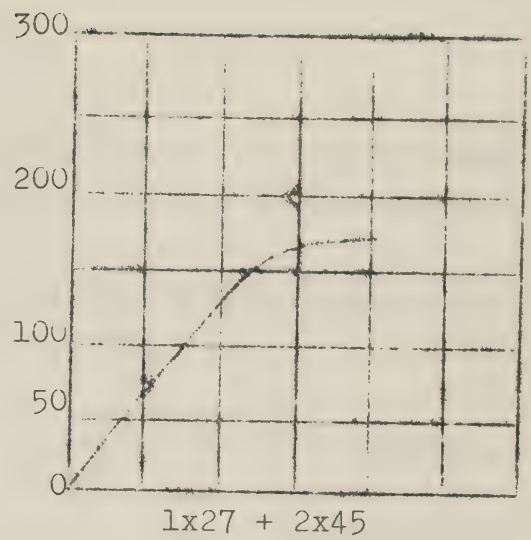
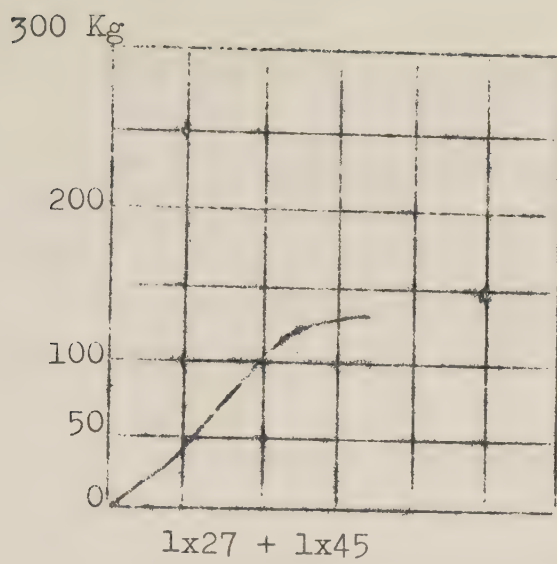
Le trou D est prévu pour réaliser une force de compression. Ainsi par le serrage d'une vis D on peut obtenir au niveau de la fracture une compression de 101 kg.

Le nombre des trous D peut varier suivant la longueur de la plaque.

Par la combinaison d'un trou C à 27 degrés et d'un trou D à 45 degrés on obtient une force de compression de 130kg environ.

Si on multiplie les trous à 45 degrés, on peut ainsi augmenter de façon non proportionnelle la force de compression.

(voir schéma de la page suivante).



Technique de la plaque auto-serrante.

Une fois la reposition de la fracture effectuée, on fixe la plaque et la fracture avec des davieres. La plaque est mise sur la face médiane du tibia.

On solidarise ensuite la plaque à l'os par son côté fixateur c'est à dire au moyen des trous A. Il faut mettre au moins 2 vis.

On met ensuite en place la vis B, qui est une vis directionnelle. Une vis courte, ne prenant qu'une corticale peut donc faire l'affaire. Le forage du trou pour cette vis B va être fait de façon à ce que la vis B soit située avant la compression du côté des vis D et C.

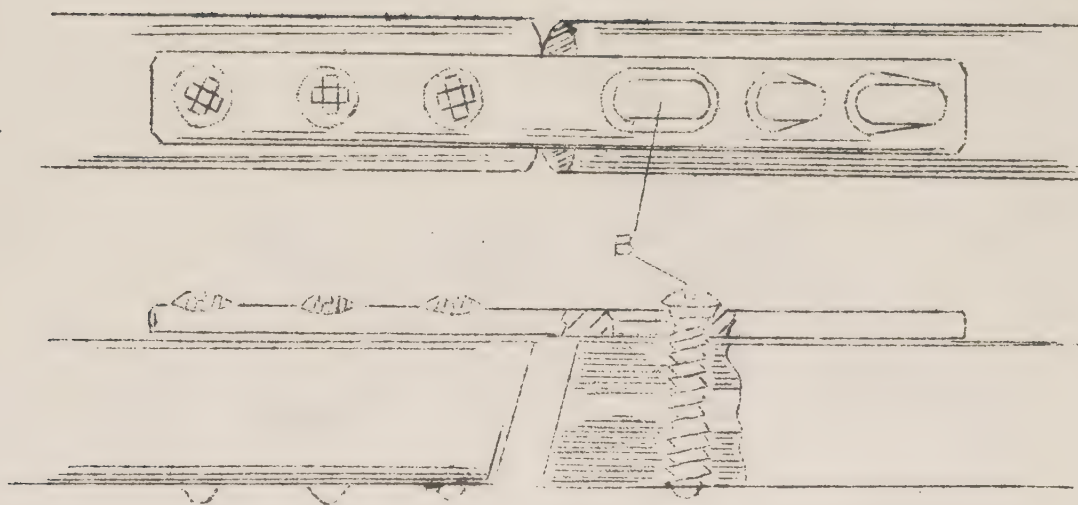
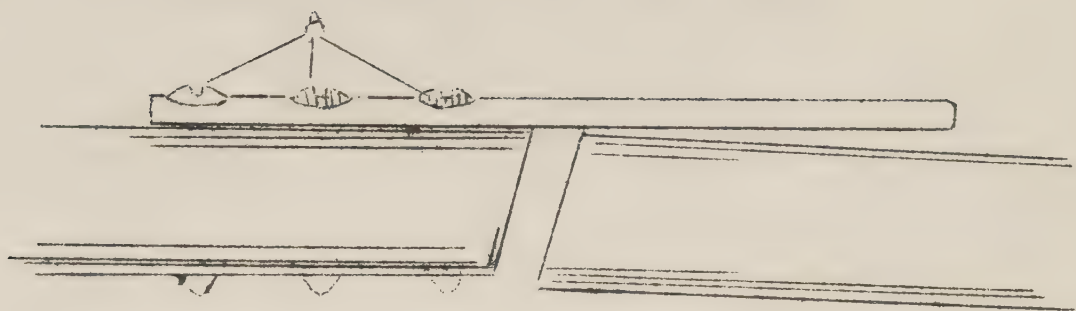
Puis mise en place de la vis C dont le trou sera foré du côté de la fin de la plaque, côté opposé aux vis A. Dès que la tête de cette vis arrive en contact avec la plaque, on peut ôter les davieres; la fracture doit déjà être stable.

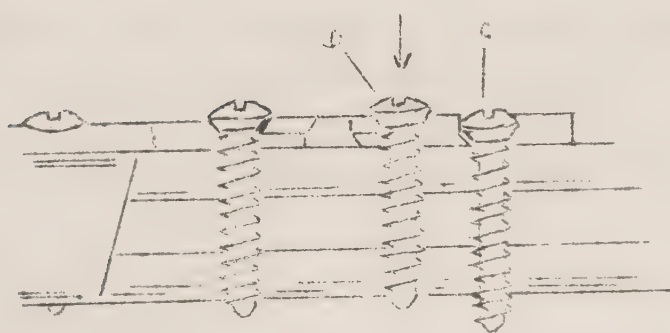
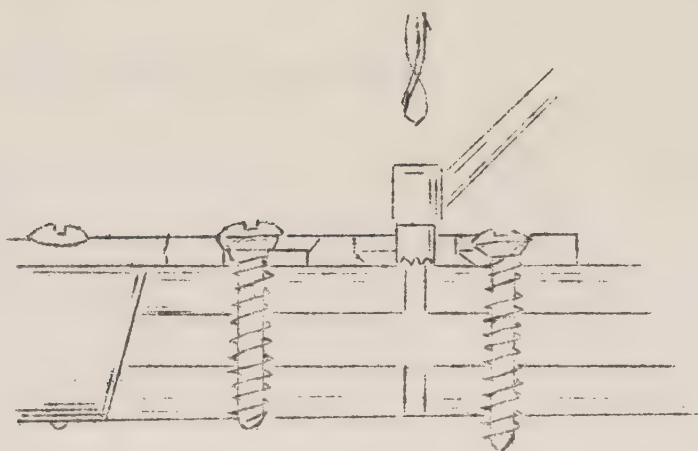
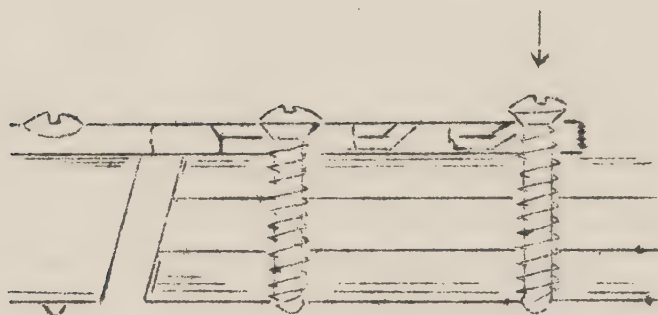
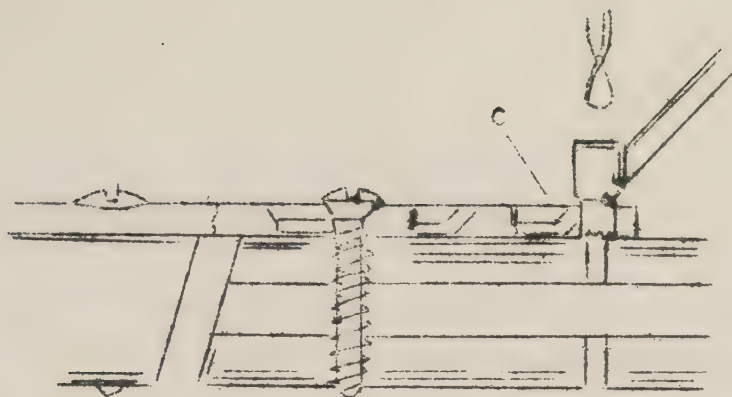
On pratique ensuite la compression de la fracture par le serrage de cette vis C. Dès que l'on ne peut plus serrer cette vis C, on fore le trou de la vis D, vis bicorticale comme la vis C. Ce trou D sera foré dans l'os du côté de la vis C.

On pratique le serrage de cette vis D, afin d'augmenter la compression de la fracture.

Ce serrage est efficace dans la mesure où ensuite on peut sans forcer serrer à nouveau la vis C.

Avec cette technique, l'incision de la peau et des parties molles, de même du périoste, est suffisante si elle a juste un peu plus que la longueur de la plaque employée.





II - PROBLEMES DES FRACTURES DE SKI -

Les fractures de ski présentent en plus des caractères communs à toutes les fractures, quelques particularités qui nous ont paru intéressantes à noter.

Il faut cependant remarquer que ces accidents de ski ont eu lieu dans une station de sport d'hiver Suisse, fréquentée par les "familles".

En premier lieu, les fractures de ski sont le plus souvent des fractures du membre inférieur, de jambe surtout. Les deux os ou le tibia seul pouvant être atteinte ce qui pour les fractures diaphysaires ne modifie en rien le traitement. Rares sont les cas où les fractures fibulaires mettent en danger l'intégrité de la malléole ont du être fixées par ostéosynthèse avec une plaque ou avec des broches.

Nous allons étudier successivement :

- l'âge des accidentés
- le sexe
- le côté lésé
- le type articulier de la fracture
- nous parlerons ensuite de la possibilité d'une relation entre la hauteur du trait de fracture et la hauteur de la chaussure.

Nous avons pratiqué cette étude sur un ensemble de 134 fractures, qui ont été traitées depuis 1966 jusqu'à 1973, dans le même hôpital de Zweisimmen (Suisse), par le même opérateur et selon 3 techniques:

AO , auto-serrante, plaque de neutralisation.

Nous avons déjà parlé des deux premières techniques dans notre premier chapitre.

L'ostéosynthèse par plaque de neutralisation utilise des plaques identiques aux plaques AO pour la fixation de la fracture, mais la stabilisation du trait de fracture est obtenue sans compression.

Les critères d'emploi de cette plaque de neutralisation comme seul moyen d'ostéosynthèse a été une grande instabilité de la fracture, la présence de plus de 2 fragments libres de cette fracture.

Nous n'avons pas tenu compte dans notre étude des fractures qui ont été traitées ambulatoirement, chez les enfants et chez les adultes sous forme de plâtre de transport.

Nous n'avons également tenu compte que des fractures de jambe diaphysaires fermées, les fractures ouvertes étant exceptionnelles.

1/- L'âge des blessés -

L'âge des blessés traités par plaque d'ostéosynthèse varie de 15 à 69 ans.

Nous avons rapporté sur le graphique de la page suivante, la correspondance entre l'âge du blessé et le nombre de fractures traitées pour cette tranche d'âge.

En fait nous avons obtenu deux graphiques :

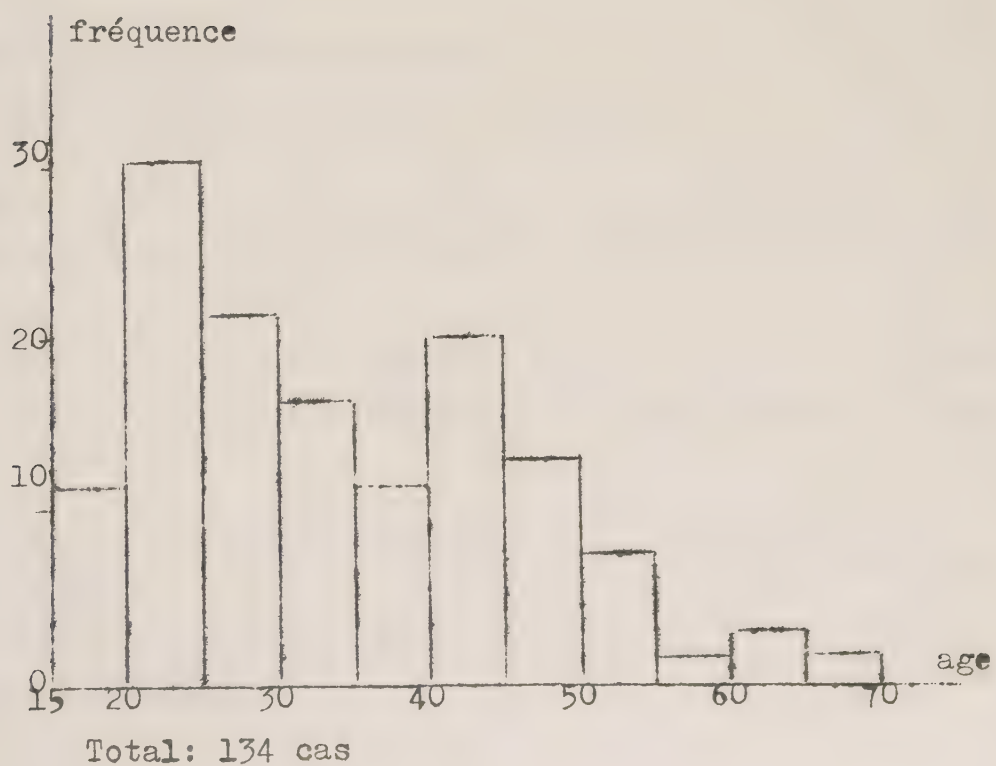
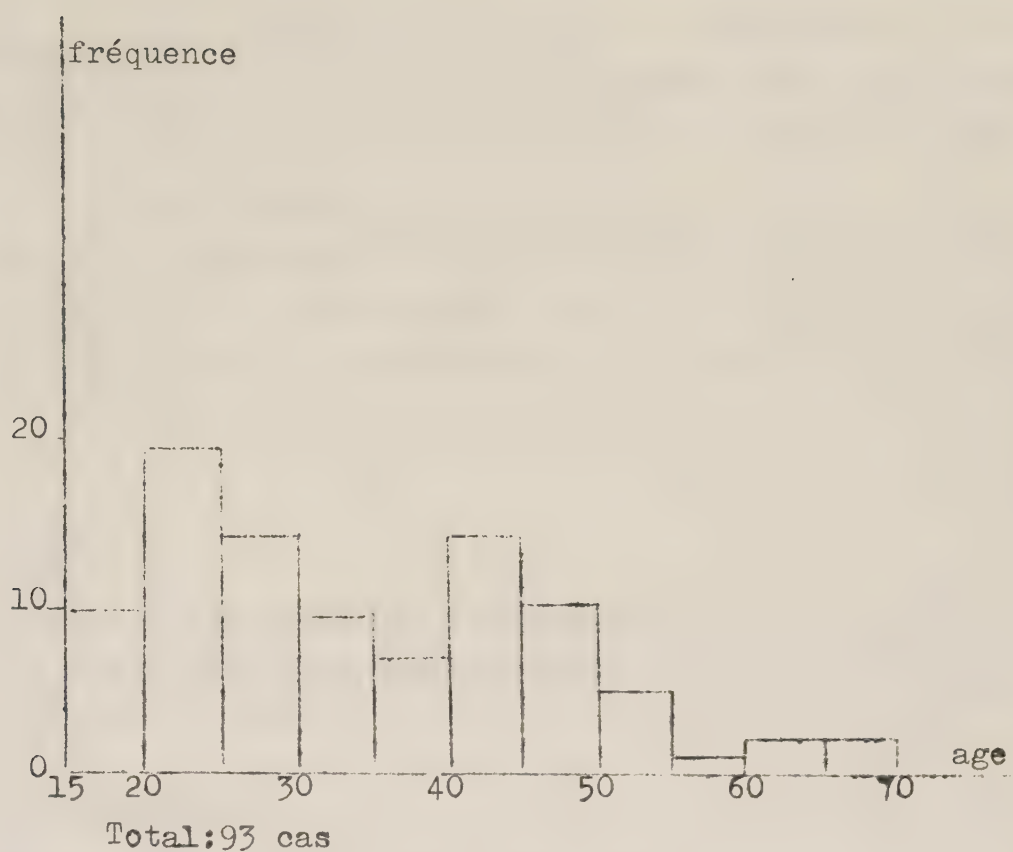
- un graphique comprenant les cas traités selon la méthode AO et la plaque auto-serrante : soit 93 cas.

- un graphique comprenant tous les cas qui ont été traités par plaque d'ostéosynthèse soit les 93 cas précédents et ceux traités par plaque de neutralisation soit au total 134 cas.

A la comparaison des deux graphiques on remarque une similitude des deux courbes: il existe 2 tranches d'âge où les fractures sont plus fréquentes.

Ces graphiques ne tiennent malheureusement pas compte de la participation à ce sport compte tenu de l'âge.

Rapport entre l'age et la fréquence des fractures



Nous pouvons cependant dire qu'une population de 93 cas est représentative de la population totale des skieurs ayant eu une fracture de ski, pour l'étude de la fréquence d'accidents en fonction de l'âge.

Les patients que nous aurons à traiter les plus souvent, seront donc des gens généralement en bon état général, étant en pleine activité du point de vue de leur profession. Notre but thérapeutique sera en plus d'obtenir une guérison satisfaisante de les soustraire le moins longtemps possible à leur travail.

2/ - Le sexe -

Il existe 39% de femmes pour 61% d'hommes qui ont été accidentés.

On a trouvé deux cas de fracture des deux jambes chez les femmes pour un cas chez les hommes.

3/ - Le côté fracturé -

53,6% de fractures de la jambe gauche pour 46,6% de la jambe droite.

4/ - Le type particulier de la fracture -

Le trait : il est spiroïde:

Dans la majorité des cas, la fracture de jambe du skieur est due à un mouvement de rotation, le plus souvent rotation externe.

L'ensemble ski-chaussure réalise un couple de torsion dont la résultante va s'exercer sur l'axe représenté par le membre inférieur, en particulier sur la jambe.

La fracture va refléter le mouvement responsable, ce qui explique le trait spiroïde.

Le foyer de fracture est caractérisé par la taille en pointe des deux fragments principaux :

- la pointe du fragment supérieur siégeant sur la face interne de l'os, près du bord antérieur.

- la pointe du fragment inférieur sur la face postérieure près du bord postéro-externe.

Le plan de fracture est donc en règle générale oblique en bas, en avant et en dedans.

L'aspect et le déplacement des surfaces fracturées : elles sont lisses, sans dentelure et tendent à glisser l'une sur l'autre suivant un axe longitudinal, se chevauchant plus souvent qu'elles ne font une angulation importante.

CAUCHOIX divise ces fractures spiroïdes en trois types : (5)

- Type I : fractures spiroïdes bifragmentaires simples
- Type 2 : fractures dont le trait isole un troisième fragment
- Type 3 : fractures comprenant plus de 3 fragments, soit par refend du fragment intermédiaire, soit par fracture des pointes des biseaux.

Dans ce type 3 de CAUCHOIX nous avons une proportion importante de fractures non disloquées du fragment distal le plus souvent, le trait de fracture étant alors volontiers longitudinal. Le plus souvent le troisième fragment est ventro-latéral.

Ces fractures spiroïdes sont également remarquables par le siège de la fracture du péroné, fracture qui par ailleurs est inconstante; en effet, le trait de fracture du péroné prolonge le trait de fracture tibial et a le même aspect que lui.

Il est ainsi situé plus haut que le trait tibial.

A un degré extrême, ce trait péronier haut peut être remplacé par un diastasis péronier supérieur. ?

Il existe plus rarement d'autres types de fracture. Leur mécanisme est généralement différent :

- pour les fractures transverses, le traumatisme peut être schématiquement ainsi décrit; chute plus lente sans torsion, de côté, le bord de la chaussure servant de point de flexion et devenant traumatisant et responsable de la fracture.

- pour les fractures comminutives : il semblerait que la vitesse de déplacement donc de chute soit plus grande, que plus la vitesse est grande, plus la fréquence des fractures comminutives est importante.

Ceci n'étant applicable que si l'os est sain.

Sur 134 cas de fracture dont nous avons pu consulter les dossiers nous avons :

- . 102 fractures spiroïdes
- . 18 fractures transverses ou obliques courtes
- . 14 fractures comminutives.

Nous n'avons jamais eu de cas de fracture bifocale, ceci pouvant s'expliquer par l'unicité du traumatisme responsable.

5/ Relation entre la hauteur de la fracture et la hauteur de la chaussure de ski.

Le ski est un sport dont le matériel est en constante évolution; il n'est pas d'année sans que paraisse au moins une nouveauté quant à son matériel, skis proprement dits.

Ces dernières années, la mode, les besoins accrus de stabilité recherchés et demandés par le pratiquant, on fait rechercher de nouvelles formes et de nouveaux matériaux pour les chaussures.

On peut ainsi dire que tous les ans, la hauteur de la tige de la chaussure augmentait et était parfois individuellement encore augmentée par la mise de sortes d'attelles postérieures.

Il y a une dizaine d'années, si le bord de la chaussure arrivait au niveau de la cheville et était mousse, les chaussures étaient le plus souvent en cuir, ces 4 dernières années sont apparues et ont tendance à se généraliser, des chaussures dont la tige dépasse de 6 à 10 cm la cheville, parfois plus. Le bord de ces chaussures est plus dur que celui des chaussures en cuir car elles sont le plus souvent faites avec des matériaux plastifiés.

On comprend ainsi facilement que l'articulation de la cheville si elle perd de son efficacité du point de vue fonctionnel, elle est le plus souvent fixée par la chaussure. (Il existe en effet quelques modèles de chaussure qui par une articulation permettent des mouvements de flexion de la cheville). Ainsi est augmentée la solidité du couple de torsion ski-chaussure.

On a ainsi de moins en moins tendance à skier avec les chevilles on skie de plus en plus avec les genoux et le bassin.

L'augmentation de la hauteur de la tige de la chaussure et l'augmentation de sa résistance, va déplacer le point d'application du couple de torsion ski-chaussure, le long de la jambe. Le point d'application va ainsi se trouver plus haut placé qu'auparavant.

Ainsi ces dernières années, les fractures devraient avoir tendance à être plus haut situées qu'elles ne l'étaient auparavant.

Nous avons divisé en deux groupes les 134 cas de fracture étudiés :

Un premier groupe rassemblant les cas traités de 1966 à 1970, période durant laquelle on peut dire que la grande majorité des chaussures était du type basse, soit 79 cas.

- un deuxième groupe rassemblant les cas traités de 1971 à 1973, période durant laquelle la majorité des chaussures étaient hautes soit 55 cas.

<u>Années</u>	<u>1/3 inf.</u>	<u>1/3 - 2/3</u>	<u>2/3</u>	<u>3/3</u>
66-70	47cas	20cas	12cas	0cas
71-73	35cas	19cas	9cas	2cas

Si on effectue maintenant le rapport entre le nombre de fractures du même type, de même siège par rapport au nombre total de fracture dans un même groupe.

<u>Années</u>	<u>1/3 inf.</u>	<u>1/3 - 2/3</u>	<u>2/3</u>	<u>3/3</u>
66-70	59,5%	25,3%	15,2%	0%
71-73	45,5%	34,5%	16,4%	3,6%

A la comparaison de ces résultats en pourcentage, il apparaît une légère différence entre les deux groupes. Comme on s'y attendait, on note une tendance à l'augmentation du nombre relatif des cas de fractures hautes, proximales aux dépens des fractures basses.

Malheureusement, nous n'avons pas eu l'occasion de vérifier de visu la correspondance exacte entre la hauteur de la fracture et celle de la chaussure.

On ne peut non plus oublier le problème des fixations : moyen fixant le ski à la chaussure.

Si durant la première période, ces fixations étaient du type ancien : fixation par cable, durant la deuxième période on trouve une très grande majorité de fixations par "compression".

Ce dernier type semblerait plus fiable, dans la mesure où le réglage correspond à la "force" du skieur, de même qu'à son poids. Il répond par un décrochage du système fixant lors de forces impulsives anormales, en particulier aux forces de rotation. Son emploi devrait donc tendre à diminuer le nombre de fractures.

D'après le nombre de cas traités dans l'Hôpital, de Zweisimmen, il ne semble pas que le nombre d'accidents ait diminué de façon notable ces dernières années par rapport aux années précédentes.

+

+ +

III - NOTRE ATTITUDE -

I - Choix thérapeutique -

a/ Dans la grande majorité des cas, jusqu'à 15 ans en moyenne, toutes les fractures de jambe ont été traitées par contention plâtrée, ambulatoirement.

Le patient recevait un plâtre bourré ouvert pour une durée de 4 jours, puis un plâtre de repos pour les 3 premières semaines enfin un plâtre de marche pour une dernière durée de 3 semaines.

Si nécessaire, une reposition non sanglante sous courte anesthésie générale était pratiquée au préalable.

Pour les cas de fractures instables, durant les 3 premières semaines, le patient bénéficiait d'une extension trans-calcaneenne selon Kirchner, puis d'un plâtre de repos pour une nouvelle durée de 3 semaines.

Il a été rarement pratiqué une reposition sanglante.

b/ Entre 15 et 69 ans, qui sont les âges limites des cas de fracture qui ont été traités, le traitement par ostéosynthèse a été préféré au traitement orthopédique. Ce choix a été motivé par les faits suivants :

- ce sont des hommes ou femmes jeunes, en pleine activité physique, chez qui l'immobilisation dans un lit d'hôpital aurait été donc particulièrement désagréable.

- ce sont des personnes en vacances, ou qui ne sont venus aux sports d'hiver que pour un week end, donc qui espèrent revenir le plus tôt possible dans leur famille ou dans leur ville, ou du moins profiter de leur séjour sans rester immobilisés dans une chambre d'hôpital.

- On peut de plus espérer une reprise plus rapide de leur activité, les patients pouvant se suffire et quitter l'hôpital déjà deux semaines après leur accident.

- Malgré une réduction orthopédique satisfaisante, ces fractures étant généralement spiroïdes, donc instables, des déplacements peuvent survenir même sous plâtre et nécessiter secondairement une intervention chirurgicale correctrice.

Pour tous les cas de fracture de jambe qui ont été traités chirurgicalement, la période pré-opératoire a été généralement identique: l'intervention pratiquée vers le 3-4ème jour après l'accident. Durant ce laps de temps, le patient bénéficiait d'une extension trans-calcaneenne selon Kirchner, mettant la jambe et la fracture au repos et en légère traction afin d'éviter en particulier la douleur et des rétrécissements des parties molles.

On espérait que durant ce laps de temps l'oedème post-traumatique aurait le temps de se former et déjà de commencer à se résorber en partie.

Les tissus et la peau en particulier étant moins sous tension, on peut espérer ensuite une guérison primaire rapide de la plaie opératoire.

Ceci n'est valable et n'a été appliqué que pour les fractures fermées car les fractures ouvertes ont été traitées en urgence.

2 - Choix de la plaque d'ostéosynthèse -

Le principe du traitement par ostéosynthèse étant accepté ou choisi par le patient, il reste ensuite à faire le choix du matériel et de la méthode à employer.

Du fait même de sa particularité anatomique, un enclouage centro-médullaire n'est pas favorable à une bonne stabilité de la fracture de ski spiroïde.

Cette forme d'ostéosynthèse n'a en fait jamais été appliquée dans les cas étudiés.

Très rares ont été les vissages simples. 3 cas en huit années. Cette forme d'ostéosynthèse qui en principe serait une bonne indication car elle nécessite peu de matériel pour être faite, demande peu de dégâts des parties molles et du périoste n'a été employée que chez le jeune et dans des cas simples c'est-à-dire fractures avec deux morceaux.

Son inconvénient principal est qu'elle n'assure pas une stabilité suffisante et demanderait secondairement un plâtre ce qui est une sorte de non sens. On perdrait en effet tous les avantages de l'ostéosynthèse, en particulier la possibilité d'une mobilisation précoce des articulations adjacentes à la fracture.

En fait c'est l'ostéosynthèse par plaque qui a toujours été préférée.

Le choix de cette plaque va dépendre du type de la fracture mais également du nombre de fragments libres :

- De 1966 à 1970 le choix se posait entre la plaque de neutralisation et la plaque AO.
- De 1971 à 1973 entre plaque de neutralisation et plaque autoserrante.

En effet dans l'une et l'autre période on a préféré le traitement par plaque de neutralisation pour les fractures à plus de deux fragments libres, généralement. Les plaques AO et auto-serrantes n'étant utilisées que dans les autres cas.

On doit également remarquer que ces plaques n'ont pratiquement été jamais employé seules comme moyen d'ostéosynthèse. En effet, des vis libres compressives ont été utilisées soit pour réunir les fragments libres aux fragments principaux, soit pour réunir les fragments principaux dans un autre plan que celui dans lequel ils l'étaient par la plaque d'ostéosynthèse.

Rarement a été adjointe à une plaque Ao ou serrante une plaque de neutralisation qui alors faisait la même fonction que les vis libres.

Nous voyons donc que les plaques AO et auto-serrantes ont eu à des périodes différentes les mêmes indications. Il nous a paru plus particulièrement intéressant d'étudier les résultats donnés par ces deux méthodes.

+
+ +

IV - RESULTATS -

Le matériel.

1. - les soins per-opératoires

- dépériostage
- la solidité du montage
- le choc opératoire
- la longueur de la cicatrice

2. - les résultats post-opératoires immédiats

- l'autonomie du blessé
- le facteur psychologique
- le risque d'accidents cutanés : infections.
- les raideurs articulaires et amyotrophies.

3. - les résultats post-opératoires lointains

- les résultats radiologiques
- les résultats fonctionnels
- la reprise du travail
- l'ablation du métal.

4. - Les complications lointaines (tardives) graves

- les ruptures de plaque
- les refractures osseuses
- les pseudarthroses.

Le matériel :

Nous avons pu réunir 93 cas de fractures diaphysaires fermées de jambe, traitées par plaque compressive :

- 55 cas traités suivant la méthode AO
- 38 cas traités suivant la méthode par auto-compression.

Nous avons pu réunir en juillet 1974 les résultats de 33 patients traités par AO et 24 patients traités par plaque auto-traction, nous fournissant ainsi des résultats à "longue échéance".

1 - Les soins per-opératoires -

L'intervention pratiquée dans des conditions d'aseptie aussi rigoureuse que possible, se déroulait avec arrêt de la circulation sanguine par garrot artériel.

Cet arrêt ne dépassant en aucun cas 90mn.

L'incision de la peau recouverte par feuille de plastique est faite sur la face antérieure du tibia, un demi centimètre en dehors de la crête tibiale, ceci pour trouver du tissu sous cutané et faciliter la suture.

- Le déperiostage : après déperiostage à minima de la fracture afin d'éviter de laisser un fragment libre déperiosté et de conserver une bonne nutrition de l'os, la reposition de la fracture est pratiquée et fixée par des daviere.

Evacuation de l'hématome péri-fracturaire et rinçage avec une solution de Ringer.

La plaque d'ostéosynthèse a été fixée par les daviere sur la face médiane du tibia.

Comme nous l'avons vu la technique diffère ensuite suivant la méthode employée.

- La solidité du montage : elle est remarquable dans la très grande majorité des cas et ce dans les deux méthodes. Elle est appréciée manuellement.

Une fois la fracture fixée par les vis de la plaque et par des vis solitaires si besoin est, mise en place d'un drainage aspiratif le long de cette plaque.

Le périoste est suturé en prenant soin de recouvrir au maximum os et plaque.

Un deuxième drainage aspiratif est mis sous cutané.

Fermeture cutanée par suture.

- Le choc opératoire : Il est lié à la durée de l'intervention.

Nous avons pu relever les temps nécessaires à chaque intervention et comparer la moyenne de ces temps dans l'une et l'autre méthode.

- Il a fallu pour les cas traités suivant AO, 85 minutes en moyenne. Pour les cas traités suivant les plaques par auto-traction 63 minutes en moyenne.

Cette différence ne s'explique peut être seulement pas parce que l'emploi de la technique par auto-traction a paru plus simple que la technique et méthode AO, mais peut être aussi parce que toutes ces interventions ont été pratiquées par le même opérateur, et que avec l'expérience, la réduction de la fracture était plus rapidement effectuée.

- La longueur de la cicatrice :

Par son rôle inesthétique elle joue un rôle chez les femmes mais également très souvent chez l'homme.

Théoriquement on devrait avoir une cicatrice plus courte dans les cas traités par plaque auto-tractive.

Si on compare les moyennes de longueur de cicatrice, 24cm, qui ont été mesurées en juillet 1974 par les patients, on ne trouve pas de différence significative et c'est même les patients qui ont été traités par AO qui ont la cicatrice la plus courte. Or ces cas AO sont les plus anciennement traités et avec le temps, les limites de ces cicatrices sont devenues moins nettes.....

2 - Les résultats post-opératoires immédiats.

Ce que l'on a pu observer durant l'hospitalisation.

- l'autonomie du blessé :

Très rapide dans les deux cas. Le patient pouvant après avoir fait des contractions musculaires isotoniques, indolores, dès le soir de l'intervention, s'être assis sur le bord du lit le 4ème jour et levé dès le 5ème jour, sans appui sur la jambe opérée, a pu alors marcher avec des cannes anglaises.

Ce lever précoce a une importance considérable sur le moral du blessé qui a pu craindre de ne plus pouvoir marcher. Il lui fournit très tôt une autonomie presque complète et lui permet déjà une vie active.

- Le facteur psychologique :

Il est très étroitement lié à l'autonomie du blessé.

- Le risque d'accidents cutanés :

Il dépend d'une part de l'état de la peau pré-opérativement, facteur qui a été amoindri en différant l'intervention de 4 jours en moyenne. Il dépend d'autre part de la stérilité dans laquelle se déroule l'acte opératoire.

Il est lié enfin à la présence de vis et de plaques en position sous-cutanée, avec ici interposition du périoste dans la mesure du possible. Ce périoste durant les 4 jours d'attente a commencé à réagir vis à vis de la fracture : il s'est épaissi; il sera plus résistant aux efforts de traction effectués lors de la suture secondaire.

Ce risque d'accidents cutanés devrait être identique dans les deux méthodes puisqu'il y a identité de corps étranger. En fait nous avons eu 3 cas d'infection cutanée, dans la méthode par auto-traction et ces infections qui avaient mis à nu une vis d'ostéosynthèse ont duré de 2 à 9 mois et ont cessé lorsque cette vis a été retirée.

- Les raideurs articulaires et amyotrophies -

Le traitement par ostéosynthèse stable présente un avantage certain car il permet d'éviter une immobilisation plâtrée et d'entreprendre très précocement une rééducation.

Le travail dynamique musculaire entretient une bonne circulation et le risque thromboembolique est pratiquement nul : pas de cas observé dans aucune des deux méthodes.

Cependant les patients traités par AO ont tous bénéficié d'un appareil de marche.

3 - Les résultats lointains :

Les patients ont quitté l'hôpital sans traitement particulier et seront suivi à domicile par leur médecin traitant, certains ont été revus ambulatoirement à l'Hôpital.

- les résultats radiologiques -

Les contrôles radiographiques, face et profil ont dans tous les cas été pratiqués au bout de 4 - 8 et 12 semaines post-opérativement. Au bout de 16 et 20 semaines si la consolidation ne paraissait pas suffisante.

On attend une diminution du trait de fracture qui reste toujours visible après la réduction et la stabilisation de la fracture. Puis l'apparition de travées osseuses tendant à traverser le trait de fracture et à reconstituer ainsi une trame osseuse normale.

L'apparition d'une zone de résorption dans le voisinage de pièces métalliques qui ne sont pas attribuables à l'intolérance à l'égard de cette matière, doit inquiéter le médecin.

Elle signe au niveau de la fracture une perturbation mécanique ou une infection latente plus rarement. Une intervention avec ablation précoce du matériel d'ostéosynthèse est alors indiquée.

Les résultats radiologiques sont identiques dans les deux modes d'ostéosynthèse.

La formation d'un c  l exubérant au niveau du trait de fracture signe une instabilité anormale.

Nous n'avons pas observé de telles images radiologiques dans les cas que nous avons pu observer en tant que lyse osseuse, mais dans presque la moitié des cas et ce pour les deux méthodes nous avons pu observer la présence d'un c  l minime.

Ceci laisse à penser que la stabilité n'était pas suffisante lors de la reprise de la marche avec appui car ces images de c  l apparaissent, dans les deux cas, dans les contrôles qui ont succédé à la reprise de la charge sur la jambe ost  osynth  tis  e.

En effet, l'évaluation d'une consolidation osseuse suffisante pour permettre une charge totale sur la jambe fractur  e est difficile et nous n'avons que deux critères qui nous permettent de nous en faire une idée :

- le temps : on considère que dans les cas simples, la reprise de la marche peut se faire entre la dixième et douzième semaine.

- L'image radiographique dont nous avons vu plus haut les critères de consolidation.

- Les résultats fonctionnels :

1. Troubles de la marche : se traduisent par une bo  terie.

Ils peuvent être transitoires et dans les cas observés sont apparus à deux reprises vers le 7  me mois après l'intervention et ont disparu lors de l'ablation du métal.

Ils peuvent être dus à une modification de l'axe de la jambe par un défaut de la reposition.

AO : 3 cas soit 9%

SP : 0 cas

Parmi ces troubles de la marche on peut parler du syndrome du muscle tibial antérieur : syndrome connu seulement depuis les interventions d'osr  osynth  se et qui se traduit par une forte diminution de la flexion dorsale du pied de la jambe fractur  e. Nous n'avons observé aucun

cas d'un tel syndrome. Ces troubles sont généralement précoces et surviennent les premiers jours qui suivent l'intervention.

2. Troubles nerveux : à type de parésie péronière dans 2 cas et d'hypoesthésie de la face plantaire du premier orteil dans 1 cas. (nerf. digitalis plantaires proprius). Tous ont été observés transitoirement.

AO : 2 cas soit 6%

SP : 1 cas soit 5%

3. Douleurs en fonction du temps : cette douleur siégeant au niveau de la plaque ou d'une vis libre rendent ces patients très sensibles aux variations de temps.

AO : 10 cas soit 30%

SP : 6 cas soit 25%

4. Diminution de la force musculaire :
Phénomène plus subjectif qu'objectif.

AO : 3 cas soit 9%

SP : 0 cas.

5. oedèmes : ce sont surtout des oedèmes vespéraux et ils ne sont pas propres aux fractures traitées par ostéosynthèse puisqu'on les trouve également dans les cas traités conservativement.

AO : 6 cas soit 18%

SP : 6 cas soit 25%

6. Douleur après une longue marche ou la pratique abusive d'un sport :

AO : 2 cas soit 6%

SP : 2 cas soit 8%

Ces troubles peuvent être trouvés isolément ou conjointement chez un même patient.

Ainsi on a :

- AO : 38% sans aucune complication
62% avec au moins une de ces complications.
- SP : 58% sans aucune complication
42% avec au moins une de ces complications.

On peut donc dire que les résultats fonctionnels sont légèrement meilleurs chez les cas traités suivant la plaque par auto-traction que chez les cas traités par la méthode AO.

- La reprise du travail : à 100% :

Cette reprise du travail est fonction du métier exercé par le patient et on comprend très bien qu'à consolidation égale un employé de bureau pourra reprendre plus rapidement son travail qu'un paysan. De même les écoliers ont pu reprendre immédiatement leur travail, pratiquement dès leur sortie d'hôpital.

Ainsi cette reprise de travail peut se faire avant une reprise de la marche normale sans canne.

AO : la reprise à 100% du travail peut se situer entre 15 jours et une année soit une moyenne de 141 jours dans les cas étudiés.

SP : reprise du travail à 100% entre 20 jours et 210 jours soit une moyenne de 126 jours.

Cette petite différence ne nous paraît pas significative.

- L'ablation du métal d'ostéosynthèse :

Le métal d'ostéosynthèse est théoriquement inerte mais il est tout de même conseillé de pratiquer l'ablation de ce corps étranger.

Cette ablation peut être faite lorsque l'on considère que la fracture est suffisamment consolidée, lorsque le rôle fixateur du métal n'est plus nécessaire. Pour fixer la date de l'extraction on ne peut se fixer qu'à l'expérience et à des études statistiques.

L'Ecole de Lausanne qui a employé la méthode AO dès 1961 otait tout d'abord les plaques et vis au bout d'une année mais dès 1963 ce délai a été prolongé de un an au moins. L'effet de cette mesure s'est montré efficace car ils n'ont plus depuis de complication telles que les refractures (17).

Nous avons pu faire une moyenne des temps d'ablation de matériel :

- AO 16 mois et 10 jours
- SP 15 mois et demi.

Nous voyons ici aussi que la différence n'est pas notable.

Il faut remarquer que dans les deux cas il y a eu des ablations précoces de matériel en particulier pour les vis libres ou pour les plaques de neutralisation qui avaient été mises conjointement à la plaque tractive.

Pourquoi oter ce matériel d'ostéosynthèse ?

En plus du fait qu'il représente un matériel étranger nous avons retenu 3 autres raisons :

- si on laisse la plaque en place , elle continue à jouer un rôle de soutien, élément portant. Lorsque l'os est suffisamment consolidé, elle double donc la fonction même de l'os. De ce fait, comme l'os ne sera plus soumis à cet endroit à des sollicitations normales et contre lesquelles il est apte à réagir, il va se produire une atrophie de la corticale osseuse en regard de la plaque. Cette zone sera secondairement une zone de faiblesse lorsque la plaque sera ôtée.

- elle fonctionne comme un bilame bien que les métaux constituant plaque et vis soient identiques.

- plus cette plaque est laissée longtemps en place plus sont fréquents les risques de métallose.

Cette métallose apparaît parfois lorsque existent des zones d'irritation osseuse en regard d'une plaque ou de vis qui ne sont pas perpendiculaires à l'os. Il se fait ainsi des irritations par micro-déplacements.

Cette réaction de l'os vis à vis du métal est plus fréquente dans la méthode par plaque auto-tractive car lorsque l'on a effectué la traction avec la plaque il s'est produit une légère lésion de l'os. La traduction de cette lésion osseuse légère sera la formation à cet endroit d'un cal discret qui n'est pas rare.

4 - Les complications lointaines graves

1/ Les ruptures de plaques

Les fabricants du matériel AO reçoivent continuellement des plaques cassées, envoyées pour examen métallurgique, et les radiographies correspondantes sont soumises au jugement de l'équipe de M.E. MULLER.

Dans presque tous les cas ils ont pu constater que la constellation biomécanique de l'ostéosynthèse réalisée devait inmanquablement entraîner une fracture par fatigue de l'implant. Le plus souvent la radiographie post opératoire montre déjà que la plaque n'était pas sollicitée en tension, mais en flexion.

Dans ces conditions, une plaque doit casser avec le temps, quelle que soit sa résistance mécanique et sa résistance à la corrosion (15)

Ici également nous devrions trouver une analogie de résultats suivant les deux techniques.

Nous n'avons trouvé qu'un seul cas de rupture de plaque et ce chez un patient traité selon auto-traction : 2 mois après l'intervention d'ostéosynthèse s'est produit la fracture de plaque et en lisant le compte rendu de cette intervention on se rend compte que la plaque a été posée sans qu'il y ait eu de compression.

Le patient a reçu une nouvelle plaque compressive et les suites ont été sans problèmes, la consolidation obtenue a été correcte.

2/ Les refractures osseuses :

On appelle refracture l'apparition lente ou traumatique d'une solution de continuité osseuse survenant dans un ancien foyer de fracture jusqu'alors tenu pour guéri.

Les publications concernant les refractures sont peu nombreuses et dans la littérature récente on trouve quelques travaux traitant de celles de la diaphyse fémorale. Ainsi DENEKER en signale 2% sur une série de 837 cas. Ce pourcentage est indépendant du mode de traitement orthopédique ou chirurgical, de la fracture initiale.

L'Ecole de LAUSANNE, sur 102 patients traités selon AO signale 15 refractures soit 12,5%.

Sur ces 15 refractures :

6 cas : l'ablation de matériel a été faite prématurément

4 cas : ostéosynthèse imparfaite

4 cas : refractures dues à un nouveau traumatisme ou fracture Bifocale.

1 cas : refracture sans cause apparente.

Ils concluent de cette étude :

- les refractures après traitement non opératoire sont rares.

- on les observe en revanche assez souvent après les traitements opératoires par plaque de compression.

- l'augmentation du délai d'ablation du matériel d'ostéosynthèse entraîne une diminution de ce risque (17).

Dans les cas que nous avons étudié :

- AO : 3 cas sur 33 patients soit 9%

- SP : Pas de cas de refracture au niveau de la fracture tibiale ostéosynthétisée mais un cas de fissure au niveau de la première fracture du péroné.

Les 3 cas trouvés chez les patients traités suivant la méthode AO :

- chez un même patient 2 refractures :

3 semaines après l'intervention en remarquant : la cause est ici à discuter entre une ostéosynthèse imparfaite et une imprudence du patient.

une année refracture en pratiquant un sport autre que le ski.

- L'autre cas : refracture 2 ans après exactement au même endroit, en faisant du ski. On peut retrouver ici une identité de mécanisme pour la fracture et la fracture.

3/ Les pseudarthroses :

Elle traduit une instabilité de la réduction de la fracture. Cette instabilité n'est cependant pas assez importante pour entraîner par exemple une refracture ou une rupture de plaque.

Nous n'avons trouvé aucun cas de pseudarthrose consécutif au traitement par plaque compressive chez les cas que nous avons étudié.

-:-:-:-:-

- C O N C L U S I O N S -

Nous avons vu que si la fracture de jambe par accident de ski touche les sportifs de 20 à 25 ans et de 40 à 45 ans, sont plus exposés les hommes que les femmes.

Jusqu'à l'âge de 15 ans le traitement orthopédique a toujours été utilisé et ce avec de bons résultats.

De 15 à 69 ans, au traitement orthopédique a été préféré le traitement par ostéosynthèse par plaque; ce choix a surtout été motivé par la particularité du trait de fracture : spiroïde.

Si pour les cas de fracture avec au moins deux fragments libres l'emploi de plaque de neutralisation a été unanime, pour les autres cas deux sortes de plaque compressive ont pu être utilisées à deux périodes différentes.

L'emploi de plaque compressive a donné de très bons résultats immédiatement, avec de très rares accidents cutanés et en offrant très tôt au patient son indépendance.

Le choc opératoire lié à la durée de l'intervention a été diminué par l'emploi de plaque auto-serrante par rapport à l'emploi de plaque AO, de même que théoriquement la longueur de la cicatrice.

Pour les résultats à moyen terme, on peut dire cependant qu'ils sont meilleurs avec l'emploi de plaque auto-serrante qu'avec l'emploi de plaque AO.

soit 62% de complications avec l'emploi de plaque AO et 42% avec l'emploi de plaque auto-serrante.

Ces complications ayant été généralement transitoires, cessant avec l'ablation du matériel d'ostéosynthèse.

Les résultats fonctionnels peuvent être considérés comme très bons après l'emploi de ces deux méthodes.

Nous n'avons trouvé que 3 cas de refractures après l'emploi de plaque AO.

On peut donc dire que le traitement par plaque compressive des fractures de jambe par accident de ski donne de très bons résultats et que ces résultats sont légèrement améliorés par l'emploi de plaque auto-serrante par rapport à ceux donnés par l'emploi de plaque AO.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER

Toulouse, le 28 Octobre 1974

Le Président de Thèse

P.FICAT

Le Président de l'Université

Paul Sabatier

L.LARENG

- B I B L I O G R A P H I E -

1. BORNET J.L. - Les résultats de 100 fractures de jambe traitées orthopédiquement.
Thèse Toulouse 1972
2. CABANAC J. et J.R. MAGNIN - Fractures et entorses chez le skieur.
Parcor 1968
3. DUPUY DE FRENELLE - Ostéosynthèse : Traitement opératoire des fractures.
Ed. N. MALOINE. Paris 1931.
4. JUDET R. - Ostéosynthèse: Matériel, techniques, complications. 1970
5. LAMBIC Catherine - Etude statistique de 505 cas de fractures de jambe.
Thèse Toulouse 1970
6. LAUBSCHER et Co - Osteo-Selbspannend 1974.
7. LORRAIN B. - Etude d'une série de 170 fractures ouvertes de jambe.
Thèse Toulouse 1970
8. LUDERS K. - Osteosynthese von Stückbrüchen. Chirurgie Praxis 14. 1970
9. MAGNIN - Les accidents de ski en général.
Thèse Lyon 1949
10. MARTIN R. - Traitement par ostéosynthèse des fractures de jambe du skieur.
Thèse Toulouse 1971
11. MONTMOLLIN (de) B
Remarque sur l'utilisation de la compression dans le traitement des fractures.
Journal Suisse de Médecine 1964.

12. MULLER M.E. - Chirurgie osseuse réparatrice. AO Technique 1969
13. MULLER M.E. - Manuel d'Ostéosynthèse. Technique AO
Masson et Cie. 1970
14. MULLER M.E. - Principes d'ostéosynthèse.
Assemblée annuelle à Genève des 13 au 15 mai 1970
Société Suisse de Chirurgie 1971.
15. MULLER M.E. - Fractures basses du fémur.
Acta Medica Belgica 1970
16. MULLER M.E., ALLGOVER, WILLENEGGER M. - Manuel d'ostéosynthèse
Technique AO
17. RICHON A., LIVIO J.J., SAEGESSER F.
Les refractures après ostéosynthèse par plaque de compression.
Helvetia Chirurgica Acta 1967.
18. RIEUNAU G. - Manuel de Traumatologie. 2ed. Masson 1964.
19. RINIKER P. - Stabilité d'une ostéosynthèse.
Journal Suisse de Médecine 1965.
20. SCHLINDER A. - Die Behandlung der Schaftpseudarthrose langer
Röhrenknochen.
Chirurgie Praxis. 14. 1970.
21. WIESER C. et M. ALLGOVER - La signification du cal dans l'ostéosynthèse.
Journal Suisse de Médecine. 1963.

